

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 08.04.2019 12:19  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан факультета по ЗО и МР

  
Т.Ю. Литвиненко  
“ 05 ” 09 заочному образованию и международной работе 2018 г.  


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине **«ФИЗИКА»**

**Направление 35.03.06 – "Агроинженерия"**

**Профиль - Технический сервис в АПК**

Майский, 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 35.03.06 - Агроинженерия (приказ Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 №1172);
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 5.04.2017 г. № 301;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению 36.03.06 Агроинженерия

**Составитель:** к.т.н., доцент Акупиян А.Н.

**Рассмотрена** на заседании кафедры математики, физики и химии

« 04 » июня 2018 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой  Голованова Е.В.

**Согласована** с выпускающей кафедрой «Технический сервис в АПК»

« 04 » 07 2018 г., протокол № 11/18

Зав. кафедрой  Бондарев А.В.

**Одобрена** методической комиссией факультета *инженерного*

« 05 » 02 2018 г., протокол № 9-12/18

Председатель методической

комиссии факультета *инженерного*  Слободюк А.П.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Физика** как наука является основой всего естествознания и имеет фундаментальное значение для понимания различных процессов в окружающем нас мире. Она оказывает влияние на другие науки и служит базой для профессиональной подготовки студентов всех технических специальностей.

**1.1. Цель дисциплины** – формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

### 1.2. Задачи:

- изучение законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики, квантовой и атомной физики;
- овладение методами лабораторных исследований;
- выработка умений по применению законов физики в профессиональной деятельности.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП)

### 2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Физика относится к дисциплинам базовой части (Б1.Б.07) основной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. Математика (школьный курс)
	2. Физика (школьный курс)
	3. Векторная алгебра
	4. Геометрия
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ общие базовые сведения по математике, физике, векторной алгебре;</li><li>➤ элементарные компьютерные модели опытов;</li><li>➤ навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников);</li></ul>
	<b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ организовывать и планировать физические исследования;</li><li>➤ принимать решение по проблемам постановки опытов;</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике.</li></ul>

Дисциплина является предшествующей для теоретической механики, теплотехники, материаловедения и технологии конструкционных материалов, гидравлики, сопротивления материалов, теории механизмов и машин, электротехники и электроники.

Преподавание курса физики неразрывно связано с проведением воспитательной работы со студентами. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы, позволяющие раскрыть роль здорового образа жизни, влияние вредных привычек и т.д.

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики
		<b>Уметь:</b> решать ситуационные задачи различного типа; грамотно объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; применять законы физики в профессиональной деятельности
		<b>Владеть:</b> методами физических исследований и анализом полученных результатов
ОПК-6	способностью проводить и оценивать результаты измерений	<b>Знать:</b> основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики
		<b>Уметь:</b> интерпретировать результаты физических лабораторных исследований
		<b>Владеть:</b> методами наблюдения и физического эксперимента

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>2</b>	<b>2 курс</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>2 курс</b>
Общая трудоемкость, всего, час	288	288
<i>зачетные единицы</i>	8	8
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>154</b>	<b>80</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>126</b>	<b>28</b>
В том числе:		
Лекции	36	12
Лабораторные занятия	54	10
Практические занятия	36	6
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-	-
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>18</b>	<b>16</b>
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	-*	-
Консультации согласно графику кафедры (еженедельно 1ч – для студентов очной и 2 ч – заочной формы обучения x 18 нед.)	18	6
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	-	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
В том числе:		
Зачет	-	-
Экзамен ( на 1 группу)	8	8
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>134</b>	<b>244</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	22	8
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)	54	10
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	52	188
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата (контрольной работы)	10	20
Подготовка к экзамену	16	16

Примечание: \*осуществляется на аудиторных занятиях

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»</b>	<b>84</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>82</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>70</b>
1. Кинематика поступательного и вращательного движения	12	2	4	Консультации	6	11	1	-	Консультации	10
2. Динамика поступательного и вращательного движения	12	2	4		6	12	-	2		10
3. Законы сохранения в механике	9	1	4		4	11	1	-		10
4. Механические колебания	9	1	4		4	12	-	2		10
5. Механика жидкостей и газов	10	2	4		4	11	1	-		10
6. Основы молекулярно-кинетической теории газов	10	2	4		4	11	1	-		10
7. Термодинамика	12	2	4		6	12	-	2		10
Итоговое занятие по модулю 1	4	-	2		2	-	-	-		-
<b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b>	<b>84</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>78</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>66</b>
1. Электростатика	16	2	6	Консультации	8	16	-	2	Консультации	14
2. Постоянный ток. Электрический ток в средах	16	2	6		8	14	2	-		12
3. Магнетизм	15	3	6		6	16	-	2		14
4. Электромагнитные колебания. переменный ток	15	3	6		6	16	-	2		14
5. Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО	12	2	4		6	14	2	-		12
Итоговое занятие по модулю 2	4	-	2		2	-	-	-		-
<b>Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»</b>	<b>84</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>82</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
1. Геометрическая оптика. Волновая оптика	12	2	4	Консультации	6	12	-	2	Консультации	10
2. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика	12	2	4		6	11	1	-		10
3. Основы квантовой механики	10	2	4		4	12	-	2		10
4. Основы физики атома	10	2	4		4	11	1	-		10
5. Атомные излучения	9	1	4		4	11	1	-		10
6. Основы физики атомного ядра	9	1	4		4	11	1	-		10
7. Элементарные частицы	12	2	4		6	12	-	-		12
Итоговое занятие по модулю 3	4	-	2		2	-	-	-		-
<i>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</i>	<i>10</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>10</i>	<i>20</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<b>Экзамен</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>

### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Вспуднт. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Вспуднт. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»</b>	<b>84</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>82</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>70</b>
<i>1. Кинематика поступательного и вращательного движения</i>	12	2	4	Консультации	6	11	1	-	Консультации	10
1.1. Кинематика поступательного движения. Материальная точка. система отчета. виды механического движения, пространство и время. Траектория, путь, перемещение. Скорость и ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющая ускорения. Частные случаи поступательного движения. Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами. Частные случаи вращательного движения	12	2	4		6	11	1	-		10
<i>2. Динамика поступательного и вращательного движения</i>	12	2	4		6	12	-	2		10
2.1. Динамика поступательного движения. Масса, импульс, сила. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции твердого тела. Способы определения момента инерции. теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Работа, работа переменной силы, кинетическая энергия. Работа момента силы. Кинетическая энергия вращающегося тела	12	2	4		6	12	-	2		10
<i>3. Законы сохранения в механике</i>	9	1	4		4	11	1	-		10
3.1. Силы внутренние и внешние. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса и момента импульса замкнутой системы. Консервативные системы. Закон сохранения полной механической энергии	9	1	4		4	11	1	-		10
<i>4. Механические колебания</i>	9	1	4		4	12	-	2		10
4.1. Механические колебания. Уравнения гармонических колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Физический маятник. Период колебаний маятника. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	9	1	4		4	12	-	2		10
<i>5. Механика жидкостей и газов</i>	10	2	4		4	11	1	-		10
5.1. Гидростатическое и гидродинамическое давление. Закон Паскаля. Течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течение. Закон Пуазейля. Уравнение Ньютона.	10	2	4		4	11	1	-		10
<i>6. Основы молекулярно-кинетической теории газов</i>	10	2	4	4	11	1	-	10		
6.1. Основы молекулярно - кинетической теории. Основные положения МКТ. Модели газа для решения задач МКТ и термодинамики. Давление потока частиц на стенку. Основное уравнение молекулярно-	10	2	4	4	11	1	-	10		

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Висауднт. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Висауднт. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
кинетической теории. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Изопроцессы в газах. Закон Дальтона.										
<b>7. Термодинамика</b>	12	2	4		6	12	-	2		10
Основы термодинамики. Предмет и метод термодинамики. Энергия, теплота, работа в термодинамике. Внутренняя энергия. Работа газа в изопроцессах. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости: распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. I начало термодинамики. Адиабатический процесс. Термодинамическая вероятность и энтропия. Изменение энтропии. II начало термодинамики. Тепловые машины. Цикл Карно.	12	2	4		6	12	-	2		10
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	2		2	-	-	-		-
<b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b>	<b>84</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>78</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>66</b>
<b>1. Электростатика</b>	16	2	6		8	16	-	2		14
1.1. Электрический заряд. Свойства заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Проводники в электростатическом поле. Сверхпроводимость. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции потенциалов. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.	16	2	6		8	16	-	2		14
<b>2. Постоянный ток. Электрический ток в средах</b>	16	2	6		8	14	2	-		12
2.1. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС. Закон Джоуля-Ленца. Параллельное и последовательное соединение проводников. Мощность цепи постоянного тока. КПД. Разветвленная электрическая цепь. Правила Кирхгофа для разветвленной электрической цепи. Электрический ток в жидкостях. Закон Фарадея. Электрический ток в газах. Плазма и ее свойства. Электрический ток в вакууме.	16	2	6		8	14	2	-		12
<b>3. Магнетизм</b>	15	3	6		6	16	-	2		14
3.1. Магнитное поле. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные поля простейших конфигураций токов. Магнитный момент. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства веществ. Диа-, пара-, ферромагнетика. Магнитный поток. ЭДС индукции. Закон Фа-	15	3	6		6	16	-	2		14



Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Висауднт. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Висауднт. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
радея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.										
<b>4. Электромагнитные колебания, переменный ток</b>	15	3	6		6	16	-	2		14
4.1. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Период собственных колебаний контура. Затухающие колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока. Индуктивное, емкостное и полное сопротивление цепи переменного тока.	15	3	6		6	16	-	2		14
<b>5. Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО</b>	12	2	4		6	14	2	-		12
5.1. Волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны. Звук. Скорость звука в различных средах. Ультразвук и инфразвук. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Скорость света и закон сложения скоростей. Основные постулаты СТО. Относительность одновременности и длины. Релятивистские преобразования координат. Релятивистский закон сложения скоростей. Соотношение между релятивистской и ньютоновской механикой.	12	2	4		6	14	2	-		12
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	4	-	2		2	-	-	-		-
<b>Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»</b>	<b>84</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>82</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>1. Геометрическая оптика. Волновая оптика</b>	12	2	4		6	12	-	2		10
1.1. Развитие представлений о природе света. Законы геометрической оптики. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение. Линза. Формула тонкой линзы. Монохроматичность. Интерференция света. Когерентность. Применение интерференции. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Поляризация света. Анализатор. Закон Малюса. Методы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Спектры.	12	2	4		6	12	-	2		10
<b>2. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика</b>	12	2	4		6	11	1	-		10
2.1 Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Идеи Планка. Формула Планка для теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия кванта света. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотохимическое действие света. Масса и импульс фотона. Давление света. Поня-	12	2	4	<i>Консультации</i>	6	11	1	-	<i>Консультации</i>	10

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Висауднт. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Висауднт. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
тие об эффекте Комптона.										
<b>3. Основы квантовой механики</b>	10	2	4		4	12	-	2		10
3.1. Волновые свойства частиц. Длина волны электрона. Дифракция электронов. Волновые свойства нейтронов, атомов и молекул. Физический смысл волн де-Бройля. Понятие о волновой функции. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Движение свободной частицы. Частица в потенциальной яме прямоугольной формы. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.	10	2	4		4	12	-	2		10
<b>4. Основы физики атома</b>	10	2	4		4	11	1	-		10
4.1. Ядерная модель атома Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Квантование энергии и вычисление постоянной Ридберга в теории Бора. Квантовомеханический смысл постулатов Бора. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.	10	2	4		4	11	1	-		10
<b>5. Атомные излучения</b>	9	1	4		4	11	1	-		10
5.1. Рентгеновские спектры. Тормозные и характеристические рентгеновские лучи. Молекулярные спектры. Спонтанное излучение и поглощение света. Люминесценция. Понятие об индуцированном излучении. Оптические квантовые генераторы. Лазерное излучение и его свойства.	9	1	4		4	11	1	-		10
<b>6. Основы физики атомного ядра</b>	9	1	4		4	11	1	-		10
6.1. Заряд и масса атомных ядер. Спин и магнитный момент ядра. Состав ядра. Энергия связи ядра. Ядерные силы. Радиоактивное излучение и его виды. Правила смещения при радиоактивном распаде. Основной закон радиоактивного распада. Активность и ее измерение. Гамма-лучи. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.	9	1	4		4	11	1	-		10
<b>7. Элементарные частицы</b>	12	2	4		6	12	-	-		12
7.1. Два подхода к структуре элементарных частиц. Понятие о космических лучах и их свойствах. Классификация элементарных частиц. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства. Античастицы. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц. Класси-	12	2	4		6	12	-	-		12

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Висауднт. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Висауднт. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
фикация взаимодействий в ядерной физике. Современная физическая картина мира.										
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	4	-	2		2	-	-	-		-
<i>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</i>	10	-	-	-	10	20	-	-	-	20
<i>Экзамен</i>	26	-	-	10	16	26	-	-	10	16

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)	
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ. заня	Внеаудиторн. раб. и промежулт. аттест.	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>			<b>ОПК-2</b>	<b>288</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>28</b>	<b>134</b>	<b>Экзамен</b>	<b>100</b>
<i>I. Входной рейтинг</i>								Тестирование	5	
<i>II. Рубежный рейтинг</i>								Сумма баллов за модули	60	
<b>Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»</b>			<b>ОПК-2</b>	<b>84</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>36</b>		<b>20</b>
1.	Кинематика поступательного и вращательного движения физиологии		12	2	4	Консультации	6	Устный опрос		
2.	Динамика поступательного и вращательного движения		12	2	4		6	Письменная контр. работа		
3.	Законы сохранения в механике		9	1	4		8	Устный опрос		
4.	Механические колебания		9	1	4		8	Устный опрос		
5.	Механика жидкостей и газов		10	2	4		6			
6.	Основы молекулярно-кинетической теории газов		10	2	4		6	Письменная контр. работа		
7.	Термодинамика		12	2	4		6	Устный опрос		

Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.		10	-	2		2	Тестирование, ситуационные задачи	
<b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b>	ОПК-2 ОПК-6	<b>84</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>36</b>		<b>20</b>
1. Электростатика		16	2	6	<i>Консультации</i>	8	Устный опрос	
2. Постоянный ток. Электрический ток в средах		16	2	6		8	Устный опрос	
3. Магнетизм		15	3	6		6	Устный опрос	
4. Электромагнитные колебания, переменный ток		15	3	6		6	Письменная контр. работа	
5. Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО		12	2	4		6	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.		10	-	2		2	Тестирование, ситуационные задачи	
<b>Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»</b>	ОПК-2 ОПК-6	<b>84</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>36</b>		<b>20</b>
1. Геометрическая оптика. Волновая оптика		12	2	4	<i>Консультации</i>	6	Устный опрос	
2. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика		12	2	4		6	Устный опрос	
3. Основы квантовой механики		10	2	4		4	Устный опрос	
4. Основы физики атома		10	2	4		4	Устный опрос	
5. Атомные излучения		9	1	4		4	Устный опрос	
6. Основы физики атомного ядра		9	1	4		4	Устный опрос	
7. Элементарные частицы		12	2	4		6	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3.		10	-	2		2	Тестирование, ситуационные задачи	
<b>III. Творческий рейтинг</b>		<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>		<b>5</b>
<b>IV. Выходной рейтинг</b>		<b>26</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<i>Экзамен</i>	<b>30</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения.»

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, ко-	60

	которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

### **5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене**

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (вопроса и 2 задачи).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене.

мене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)**

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная учебная литература**

1. Хавруняк, Василий Гаврилович. Курс физики [Текст]: Учебное пособие / Василий Гаврилович Хавруняк. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 400 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=375844>
2. Канн, К. Б. Курс общей физики [Текст]: Учебное пособие / К. Б. Канн. - Москва: ООО "КУРС"; Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 360 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443435>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Грабовский, Р.И. Курс физики: учеб. пособие. / Р.И. Грабовский – 8-е изд. стер. - Спб.: Издательство "Лань", 2005. - 608 с.

#### **6.2.1 Периодические издания**

1. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук (ранее Вестник Российской сельскохозяйственной науки): научно-теоретический журнал.
2. Доклады РАН: научно-теоретический журнал.
3. Достижения науки и техники АПК: теоретический и научно-практический журнал.
4. Международный сельскохозяйственный журнал: научно-производственный журнал о достижении мировой науки и практики в агропромышленном комплексе.
5. Российская сельскохозяйственная наука: научно-теоретический журнал.

6. Белгородский агромир: журнал об эффективном сельском хозяйстве.

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: физическая модель, физическое поле; материальная точка; система отсчета; идеальный газ; термодинамическая система; точечный заряд; электромагнитное поле; интерференция; дифракция; фотоэффект; волновая функция; спонтанное и вынужденное излучение; квантовые числа; фермионы и бозоны и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам по физике. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление анно-

	таций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

### **6.3.2 Видеоматериалы**

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Механизация и электрификация сельского хозяйства Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/mehanizatsiya.php>

### **6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>
2. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
3. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>
4. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
5. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
6. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
7. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публикации в Интернет научно-технических, инновационных идей и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), особенно относящихся к энергетике (электроэнергетика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>
8. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
9. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
10. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
11. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>
12. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"– Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>



13. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
14. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
15. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru>
16. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека <http://www.cnshb.ru/>
17. Физика БелГАУ <https://vk.com/club56104691>

### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

По изучаемому предмету необходимо использовать электронный ресурс кафедры технического сервиса в АПК.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины используются:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций и видеофильмов, проектор, экран, компьютер, аудиосистема).

Учебная аудитория для проведения лабораторно-практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Специализированная мебель, компьютеры с доступом к сети Интернет, ЖК-телевизор, принтер, учебные стенды, специализированное программное обеспечение «Виртуальный практикум по физике «Открытая физика 1.1», лабораторные комплексы: ЛКМ-1; ЛКЭ-1; ЛКЭ-2; ЛКО-1, плакаты, демонстрационные приспособления по темам общей физики, учебники, учебно-методические пособия по разделам общей физики).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде ВУЗа.

## **VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ**

*Приложение 1*  
**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 201 / 201 УЧЕБНЫЙ ГОД**

**Физика**

дисциплина (модуль)

**35.03.06 - Агроинженерия**

направление подготовки/специальность

<b>ДОПОЛНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>ИЗМЕНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>УДАЛЕНО</b> (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

<p>Кафедра _____</p> <p>от _____ № _____</p> <p style="text-align: center;">Дата</p>	<p>Кафедра _____</p> <p>от _____ № _____</p> <p style="text-align: center;">дата</p>
--	--

Методическая комиссия инженерного факультета

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_ Слободюк А.П.

Декан инженерного факультета

Стребков С.В.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г

*Приложение №2 к рабочей программе дисциплины*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине **«Физика»**

направление подготовки **35.03.06** - Агроинженерия

Майский, 201\_

### 1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	<i>Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</i>	Первый этап (пороговой уровень)	Имеет представление о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи. Имеет представление об основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии. Представляет связь физики с другими науками. Знает основные физические величины и некоторые физические константы, знает определение, смысл и единицы измерения физических величин. Знаком с физическими приборами и методами измерения физических величин, имеет представление об основах теории погрешностей измерений	<b>Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»</b>	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	Экзамен
				<b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b>	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	
				<b>Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»</b>	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		Второй этап (продвинутый уровень)	<p>Хорошо представляет природу основных физических явлений, причины их возникновения и взаимосвязи. Знает основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии. Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей хорошо знает основные физические величины и физические константы, знает их определение, смысл и единицы измерения. Знает физические приборы и методы измерения физических величин. Знает основы теории погрешностей измерений</p>	<b>Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»</b>	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	Экзамен
	<b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b>			Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач		
	<b>Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»</b>			Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач		

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		Третий этап (высокий уровень)	Разбирается в современных представлениях о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи. Знает все основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии. Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы	<b>Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»</b>	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	Экзамен
				<b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b>	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
			<p>Знает все основные физические величины и физические константы, уверенно дает их определение, поясняет смысл и называет единицы измерения.</p> <p>В полном объеме знает физические приборы и методы измерения физических величин, знает основы теории погрешностей измерений.</p>	<b>Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»</b>	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	
ОПК-6	<i>способностью проводить и оценивать результаты измерений</i>	Первый этап (пороговой уровень)	<p>Имеет представление об основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии.</p> <p>Знаком с физическими приборами и методами измерения физических величин, имеет представление об основах теории погрешностей измерений</p>	<b>Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»</b>	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	Экзамен
				<b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b>	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	
				<b>Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»</b>	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		Второй этап (продвинутый уровень)	Хорошо знает основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии. Знает физические приборы и методы измерения физических величин. Знает основы теории погрешностей измерений	Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	Экзамен
				Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	
				Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	
		Третий этап (высокий уровень)	Разбирается в основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии. В полном объеме знает физические приборы и методы измерения физических величин, знает основы теории погрешностей измерений.	Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	Экзамен
				Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	
				Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	



## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено (неуд.)</i>	<i>Зачтено (удовл.)</i>	<i>Зачтено (хорошо)</i>	<i>Зачтено (отлично)</i>
ОПК-2	<b>Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>	<b>Не способен к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>	<b>Частично способен к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>	<b>Владеет способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>	<b>Свободно владеет способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>
	<b>Знать:</b> основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;	Допускает грубые ошибки при воспроизводстве основных законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;	Может изложить основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;	Знает основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;	Свободно владеет основными законами механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;
	<b>Уметь:</b> 1) решать ситуационные задачи различного типа; 2) грамотно объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; 3) интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; 4) применять законы физики в профессиональной деятельности;	Не умеет решать ситуационные задачи различного типа; не может грамотно объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; не может интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; не понимает как применять законы физики в профессиональной деятельности	Частично умеет решать ситуационные задачи различного типа; может частично объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; частично может интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; в основном понимает как применять законы физики в профессиональной деятельности	Способен решать ситуационные задачи различного типа; может объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; может интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; понимает как применять законы физики в профессиональной деятельности	Способен самостоятельно решать ситуационные задачи различного типа; может объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; может интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; прекрасно понимает как применять законы физики в профессиональной деятельности

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено (неуд.)</i>	<i>Зачтено (удовл.)</i>	<i>Зачтено (хорошо)</i>	<i>Зачтено (отлично)</i>
	<b>Владеть:</b> методами исследований и анализом полученных результатов; методами наблюдения и эксперимента;	Не владеет методами исследований и анализом полученных результатов, методами наблюдения и эксперимента;	Частично владеет методами исследований и анализом полученных результатов, методами наблюдения и эксперимента;	Владеет методами исследований и анализом полученных результатов, методами наблюдения и эксперимента;	Свободно владеет методами исследований и анализом полученных результатов, методами наблюдения и эксперимента;
ОПК-6	<i>способностью проводить и оценивать результаты измерений</i>	<b>Не способен проводить и оценивать результаты измерений</b>	<b>Частично способен проводить и оценивать результаты измерений</b>	<b>Владеет способностью проводить и оценивать результаты измерений</b>	<b>Свободно владеет способностью проводить и оценивать результаты измерений</b>
	<b>Знать:</b> основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;	Допускает грубые ошибки при воспроизводстве основных законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;	Может изложить основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;	Знает основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;	Свободно владеет основными законами механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;
	<b>Уметь:</b> интерпретировать результаты физических лабораторных исследований	Не умеет интерпретировать результаты физических лабораторных исследований	Частично умеет интерпретировать результаты физических лабораторных исследований	Способен интерпретировать результаты физических лабораторных исследований	Способен самостоятельно интерпретировать результаты физических лабораторных исследований
	<b>Владеть:</b> методами наблюдения и эксперимента;	Не владеет методами наблюдения и эксперимента;	Частично владеет методами наблюдения и эксперимента;	Владеет методами наблюдения и эксперимента;	Свободно владеет методами наблюдения и эксперимента;

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**Перечень тестов для определения входного рейтинга  
(степени подготовленности студента к изучению дисциплины)**

1. На полу лифта, начинающего движение вертикально вверх с ускорением  $a$ , лежит груз массой  $m$ . Чему равен модуль веса этого груза?

$m(g + a)$

$mg$

$m(g - a)$

0

2. Пловец плывет по течению реки. Чему равна скорость пловца относительно берега реки, если скорость пловца относительно воды 1,5 м/с, а скорость течения реки 0,5 м/с?

2 м/с

1,5 м/с

1 м/с

0,5 м/с

3. Какое количество теплоты нужно передать одному молю одноатомного идеального газа, чтобы изобарно увеличить его объем в 3 раза? Начальная температура газа  $T$ .

$5RT$

$3RT$

$2RT$

$2,5RT$

4. Явление испускания электронов веществом под действием электромагнитного излучения называется ...

фотоэффектом

электризацией

фотосинтезом

ударной ионизацией

$A$   
 $Z$  X?

5. Сколько нуклонов входит в состав ядра

$A + Z$

$Z$

$A$

$A - Z$

6. Какие явления доказывают, что молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении?

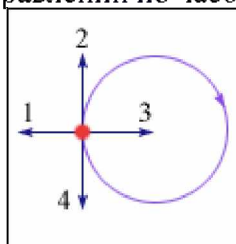
Броуновское движение

Диффузия

Изменение объема при нагревании

Испарение жидкости

7. Тело движется равномерно по окружности в направлении по часовой стрелке (рис.). Как



направлен вектор ускорения при таком движении?

3

1

4

2

8. Как изменится период колебаний математического маятника, если его длина уменьшится в 9 раз?

Уменьшится в 9 раз

Увеличится в 9 раз

Уменьшится в 3 раза

Увеличится в 3 раза

9. В сосуд с водой целиком погрузили три тела одинаковой массы. Первое тело деревянное, второе – алюминиевое, третье – стальное. Меньшая Архимедова сила действует на:

деревянное тело

на все три тела действует одинаковая Архимедова сила

алюминиевое тело

стальное тело

10. Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда  $q_p$ . Как изменится модуль напряженности, если величину пробного заряда увеличить в 2 раза?

Ответ неоднозначен

Уменьшится в 2 раза

Увеличится в 2 раза

Не изменится

11. Дифракционная решетка с периодом  $d$  освещается нормально падающим световым пучком с длиной волны  $\lambda$ . Какое из приведенных ниже выражений определяет угол  $\varphi$ , под которым наблюдается первый главный максимум?

$\sin \varphi = \frac{d}{\lambda}$

$\cos \varphi = \frac{\lambda}{d}$

$\cos \varphi = \frac{d}{\lambda}$

$\sin \varphi = \frac{\lambda}{d}$

12. Протон состоит из

мезонов

нейтрона, позитрона и нейтрино

Протон не имеет составных частей

кварков

13. Чему равна кинетическая энергия тела массой 3 кг, движущегося со скоростью 4 м/с?

6 Дж

24 Дж

48 Дж

12 Дж

14. Какова траектория протона, влетевшего в магнитное поле под углом  $30^\circ$  к вектору  $\vec{B}$  индукции магнитного поля?

Парабола

Окружность

Винтовая линия

Прямая

15. Чему равно в номинальном режиме сопротивление лампы накаливания, на которой написано:  $U = 220 \text{ В}$ ,  $P = 100 \text{ Вт}$ ?

- 484 Ом
- $2,2 \cdot 10^4$  Ом
- 2,2 Ом
- 0,45 Ом

16. Изменение заряда конденсатора в колебательном контуре происходит по закону  $q = 10^{-4} \cos 10\pi t$  (Кл). Чему равна частота электромагнитных колебаний в контуре?

- 5 Гц
- 10 Гц
- $\frac{5}{\pi}$  Гц
- $\pi$
- $10\pi$  Гц

17. К закрепленной одним концом проволоке сечением  $0,2 \text{ см}^2$  подвешен груз массой 1 кг. Рассчитайте механическое напряжение в проволоке.

- $5 \cdot 10^5$  Па
- $2 \cdot 10^5$  Па
- $0,2 \cdot 10^5$  Па
- $0,5 \cdot 10^5$  Па

18. Какие из приведенных ниже выражений связывают длину волны де Бройля с радиусом  $r_n$  стационарной орбиты атома водорода?

- $n\lambda = 2\pi r_n$
- $\lambda = 2\pi n r_n$
- $\lambda n = r_n$
- $\lambda = r_n / (2\pi)$
- $\lambda n = r_n / (2\pi)$

#### **Первый этап (пороговой уровень)**

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### **Текущий контроль**

##### **Перечень вопросов**

1. Кинематика поступательного и вращательного движения .
2. Динамика поступательного и вращательного движения.
3. Законы сохранения в механике.
4. Механические колебания.
5. Механика жидкостей и газов.
6. Основы молекулярно-кинетической теории газов.
7. Термодинамика.
8. Электростатика.
9. Постоянный ток.
10. Электрический ток в средах.
11. Магнетизм.
12. Электромагнитные колебания, переменный ток.
13. Волны. Электромагнитные волны.
14. Основы СТО
15. Геометрическая оптика.
16. Волновая оптика.
17. Тепловое излучение.
18. Корпускулярная оптика.
19. Основы квантовой механики.
20. Основы физики атома.
21. Атомные излучения.
22. Основы физики атомного ядра.

23. Элементарные частицы.

**Тестовые задания**

**ЗАДАНИЕ N 1** ( выберите один вариант ответа)

Какой путь пройдет свободно падающее из состояния покоя тело за 5 секунду? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с<sup>2</sup>.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

45 м	50 м
125 м	250 м

**ЗАДАНИЕ N 2** ( выберите один вариант ответа)

Какая из названных величин векторная: масса, сила?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Только масса	Только сила
И масса, и сила	Ни масса, ни сила

**ЗАДАНИЕ N 3** ( выберите один вариант ответа)

Лошадь тянет телегу. Сравните модули силы  $\vec{F}_1$  действия лошади на телегу и  $\vec{F}_2$  действия телеги на лошадь при равномерном движении телеги.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$F_1 = F_2$	$F_1 > F_2$
$F_1 < F_2$	$F_1 \gg F_2$

**ЗАДАНИЕ N 4** ( выберите один вариант ответа)

Брусек массой 0,2 кг равномерно тянут с помощью динамометра по горизонтальной поверхности стола. Показания динамометра – 0,5 Н. Чему равен коэффициент трения скольжения? Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с<sup>2</sup>.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

0,2	0,25
0,4	0,5

**ЗАДАНИЕ N 5** ( выберите один вариант ответа)

Железнодорожный вагон массой  $m$ , движущийся со скоростью  $v$ , сталкивается с неподвижным вагоном массой  $2m$  и сцепляется с ним. Каким суммарным импульсом обладают два вагона после столкновения?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

0	$mv$
$2mv$	$3mv$

**ЗАДАНИЕ N 6** ( выберите один вариант ответа)

Какое выражение определяет потенциальную энергию тела, поднятого над Землей на высоту  $h \ll R$  ( $R$  – радиус Земли)?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$mv^2 / 2$	$mv$
$mgh$	$kx^2 / 2$

**ЗАДАНИЕ N 7** ( выберите один вариант ответа)

Какие явления доказывают, что молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Испарение жидкости	Диффузия
Изменение объема при нагревании	Броуновское движение

**ЗАДАНИЕ N 8 ( выберите один вариант ответа)**

Как изменится давление идеального газа на стенки сосуда, если в данном объеме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация молекул не изменилась?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Не изменится	Увеличится в 2 раза
Увеличится в 4 раза	Ответ не однозначен

**ЗАДАНИЕ N 9 ( выберите один вариант ответа)**

Какое выражение соответствует первому закону термодинамики, примененному к изохорному процессу?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$\Delta U = Q$	$\Delta U = A$
$\Delta U = 0$	$Q = -A$

**ЗАДАНИЕ N 10 ( выберите один вариант ответа)**

Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя 200 Дж и отдает холодильнику 150 Дж. Чему равен КПД двигателя?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

25 %	33 %
67 %	75 %

**ЗАДАНИЕ N 11 ( выберите один вариант ответа)**

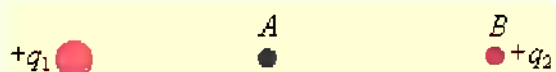
Капля, имеющая положительный заряд (+e), при освещении потеряла один электрон. Каким стал заряд капли?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

0	(-2e)
(+2e)	Правильный ответ не приведен

**ЗАДАНИЕ N 12 ( выберите один вариант ответа)**

Электрическое поле создано неподвижным положительно заряженным шаром (+q<sub>1</sub>). Как изменятся напряженность и потенциал поля в точке А, если в точке В будет находиться другой положительный заряд (+q<sub>2</sub>) и |q<sub>2</sub>| < |q<sub>1</sub>|?



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Напряженность в точке А увеличится, потенциал уменьшится	Напряженность в точке А уменьшится, потенциал увеличится
Напряженность и потенциал в точке А уменьшаются	Напряженность и потенциал в точке А увеличатся

**ЗАДАНИЕ N 13 ( выберите один вариант ответа)**

Как изменится сопротивление проводника, если его разрезать на две равные части и соединить эти части параллельно?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Не изменится	Уменьшится в 2 раза
Уменьшится в 4 раза	Правильный ответ не приведен

**ЗАДАНИЕ N 14 ( выберите один вариант ответа)**

Чему равна сила тока, протекающего через общую часть электрической цепи?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

0,25 А	0,33 А
0,5 А	1 А

**ЗАДАНИЕ N 15 ( выберите один вариант ответа)**

Как взаимодействуют между собой два параллельных проводника, если по ним протекают токи в одном направлении?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Притягиваются	Отталкиваются
Сила взаимодействия равна нулю	Правильный ответ не приведен

**ЗАДАНИЕ N 16 ( выберите один вариант ответа)**

Какая формула соответствует выражению для модуля силы Ампера?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$F = qE$	$F = qvB \sin \alpha$
$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	$F = IB\Delta l \sin \alpha$

**ЗАДАНИЕ N 17 ( выберите один вариант ответа)**

Какова траектория протона, влетевшего в магнитное поле под углом  $30^\circ$  к вектору  $\vec{B}$  индукции магнитного поля?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Прямая	Парабола
Окружность	Винтовая линия

**ЗАДАНИЕ N 18 ( выберите один вариант ответа)**

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Показатели преломления воды, стекла и алмаза относительно воздуха равны 1,33, 1,5, 2,42. В каком из этих веществ предельный угол полного отражения имеет минимальное значение?

В воде	В стекле
В алмазе	Во всех веществах угол полного отражения одинаков

**ЗАДАНИЕ N 19 ( выберите один вариант ответа)**

Две световые волны являются когерентными, если

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$v_1 = v_2$	$\Delta\varphi = 0$
$\Delta\varphi = \text{const}$	$v_1 = v_2, \Delta\varphi = \text{const}$

**ЗАДАНИЕ N 20 ( выберите один вариант ответа)**

Температура абсолютно черного тела уменьшилась от 2000 К до 1000 К. Длина волны, на которую приходится максимум излучений

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

увеличилась в 2 раза	уменьшилась в 2 раза
увеличилась в 16 раз	уменьшилась в 16 раз

**ЗАДАНИЕ N 21 ( выберите один вариант ответа)**

Как изменится частота «красной» границы фотоэффекта, если шарик радиусом R сообщить положительный заряд?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Не изменится	Увеличится
Уменьшится	Ответ неоднозначный



**ЗАДАНИЕ N 22 ( выберите один вариант ответа)**

Какие из перечисленных ниже явлений можно количественно описать с помощью волновой теории?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

Фотоэффект.

Фотохимическое действие света.

1	2
1 и 2	Ни 1, ни 2

**ЗАДАНИЕ N 23 ( выберите один вариант ответа)**

Какое из приведенных ниже высказываний правильно описывает способность атомов к излучению и поглощению энергии при переходе между двумя различными стационарными состояниями?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

Атом может излучать и поглощать фотоны любой энергии	Атом может излучать фотоны любой энергии, а поглощать лишь с некоторыми значениями энергии
Атом может поглощать фотоны любой энергии, а излучать лишь с некоторыми значениями энергии	Атом может излучать и поглощать фотоны лишь с некоторыми значениями энергии

**ЗАДАНИЕ N 24 ( выберите один вариант ответа)**

В состав ядра входят

протоны

нейтроны

электроны

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

Только 1	1 и 3
1 и 2	1, 2 и 3

**ЗАДАНИЕ N 25 ( выберите один вариант ответа)**

Естественное  $\beta$ -излучение представляет собой поток

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

электронов	протонов
ядер атомов гелия	квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами

**Перечень лабораторных работ**

- Лабораторная работа № 1.2 механические колебания
- Лабораторная работа № 1.4 адиабатический процесс
- Лабораторная работа № 2.1 теорема остроградского – гаусса для электростатического поля в вакууме
- Лабораторная работа № 2.2 исследование зависимости мощности и к.п.д. источника постоянного тока от внешней нагрузки
- Лабораторная работа №3.2 изучение дифракции френгофера от одной щели
- Лабораторная работа № 3.4 определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле

**Перечень задач**

- Первую половину пути автомобиль двигался со скоростью 54 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью 72 км/ч. Найти среднюю скорость автомобиля. Ответ

дать во внесистемных единицах и в СИ.

2. Автомобиль массой 10 т движется по прямолинейному горизонтальному участку дороги со скоростью 54 км/ч. После выключения двигателя он остановился через 2 мин. Найти коэффициент трения.
3. Якорь мотора делает 480 об/мин. Определить момент сил, действующий на это тело, если мощность, развиваемая мотором, равна 10 кВт.
4. Под действием переменной силы  $F$  тело переместилось вдоль прямой на расстояние 20 м. Во время движения проекция  $F$  силы на направление перемещения изменялась равномерно от 0 до 20 Н. Найти работу переменной силы  $F$ .
5. Горизонтальная платформа, имеющая форму диска, вращается вокруг вертикальной оси, делая 10 об/мин. На краю платформы стоит человек, масса которого 60 кг. Определить частоту вращения, если человек перейдет в центр платформы. Масса платформы 250 кг, ее радиус 3.5 м. Человека считать точечной массой.
6. Обруч массой 2 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости. Скорость его центра инерции 2 м/с. На какую высоту он поднимется по наклонной плоскости?
7. Найти работу сил гравитационного поля по перемещению тела в поле Земли с высоты 10000 км до поверхности Земли. Масса тела 10 т.
8. Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой 5 см, если в 1 мин совершается 150 колебаний и начальная фаза равна  $45^\circ$ . Вывести для этого случая зависимость скорости и ускорения от времени.
9. Найти разность фаз между двумя точками звуковой волны в воздухе. Отстоящими друг от друга на расстоянии 30 см, если частота колебаний 100 Гц, а температура воздуха  $0^\circ\text{C}$ .
10. Сколько молекул газа находится в 2 л при температуре  $27^\circ\text{C}$  и давлении 5 Па?
11. Водород в объеме  $V_1 = 5$  л, находившийся под давлением  $P = 1$  атм, адиабатически сжат до объема  $V_2 = 1$  л. Найти работу сжатия.
12. Используя данные предыдущей задачи, найти изменение внутренней энергии газа и теплоту, сообщенную газу.
13. Найти напряженность поля в точке, в которой на заряд  $5 \cdot 10^{-9}$  Кл действует сила  $3 \cdot 10^{-4}$  Н. Найти заряд, создающий поле, если рассматриваемая точка удалена от него на 10 см.
14. Используя данные и результаты расчетов предыдущей задачи, найти потенциал электростатического поля в точке, удаленной от зарядов  $q_1$  и  $q_2$  на расстояние 20 см.
15. В проводнике сопротивлением 2 Ом, подключенном к элементу с ЭДС 1,1 В, идет ток 0,5 А. Какова сила тока при коротком замыкании элемента?

16. По проводнику сопротивлением  $3 \text{ Ом}$  течет равномерно возрастающий ток. Количество теплоты, выделившееся в проводнике за  $1 \text{ мин}$ , равно  $2000 \text{ Дж}$ . Определить заряд, прошедший через проводник за это время, если в момент времени, принятый за начальный, ток в проводнике был равен нулю.
17. Электрон влетает в однородное магнитное поле напряженностью  $1200 \text{ А/м}$ . Определить период его вращения в магнитном поле. К задаче приложить рисунок.
18. Плоский контур с током, представляющий собой прямоугольник со сторонами  $10$  и  $20 \text{ см}$  помещен в однородное магнитное поле, индукция которого  $7 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$ . По контуру течет ток  $5 \text{ А}$ . Найти момент сил, действующий на контур с током, если его плоскость составляет угол  $100^\circ$  с линиями поля. К задаче представить рисунок.
19. Используя условие предыдущей задачи, определить, какую работу нужно совершить, чтобы угол между плоскостью контура и линиями поля составил  $120^\circ$ ?
20. В однородном магнитном поле, индукция которого  $0.15 \text{ Тл}$ , вращается прямоугольная рамка размерами  $200 \text{ мм} \times 400 \text{ мм}$ . Рамка содержит  $850$  витков. Найти зависимость ЭДС индукции от времени, если период вращения рамки составляет  $0,02 \text{ с}$ . Чему равно максимальное значение ЭДС индукции.
21. Во сколько раз увеличится масса протона при ускорении его от начальной скорости, равной нулю, до скорости равной  $0.85$  скорости света.
22. Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред, частично отражается и частично преломляется. Определите угол падения, при котором отраженный луч перпендикулярен преломленному лучу.
23. Дифракционная решетка шириной  $4 \text{ см}$  имеет  $2000$  штрихов и освещается нормально падающим не монохроматическим светом. На экране, удаленном на расстояние  $50 \text{ см}$ , максимум второго порядка удален от центрального на  $3,35 \text{ см}$ . Найти длину волны света.
24. Длина волны, соответствующая максимуму энергии излучения в спектре абсолютно черного тела, равна  $500 \text{ нм}$ . Излучающая поверхность равна  $5 \text{ см}^2$ . Определить мощность излучения.
25. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна  $500 \text{ нм}$ . Определите минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект.
26. Какой изотоп получится из актиния  ${}_{89}\text{Ac}^{225}$  после трех  $\alpha$  - распадов и одного  $\beta$  - распада. Определить активность  $10^{-7} \text{ г}$  актиния -  $225$ , если период полураспада  $10$  дней.

### **Второй этап (продвинутый уровень)**

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

#### **Текущий контроль**

#### **Перечень вопросов**

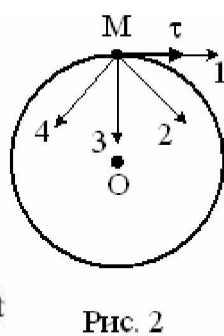
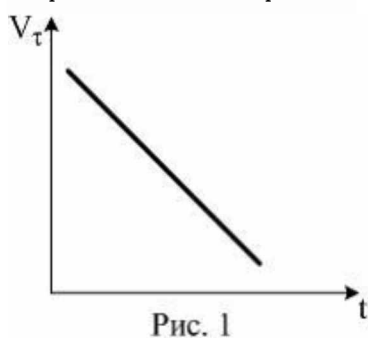
1. Кинематика поступательного движения. Скорость и ускорение.
2. Кинематика вращательного движения.
3. Динамика поступательного движения.
4. Законы Ньютона.
5. Закон всемирного тяготения.
6. Работа. Кинетическая и потенциальная энергии.
7. Динамика вращательного движения.
8. Закон сохранения импульса и момента импульса замкнутой системы.
9. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Механические колебания.
11. Волны. Длина волны.
12. Механика жидкости.
13. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
14. Внутренняя энергия. Виды теплообмена.
15. I начало термодинамики.
16. Термодинамическая вероятность и энтропия.
17. II начало термодинамики.
18. Тепловые машины. Цикл Карно.
19. Электрический заряд. Свойства заряда.
20. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил.
21. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
22. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле.
23. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции потенциалов.
24. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.
25. Электрический ток. Сила тока.
26. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС. Закон Джоуля-Ленца.
27. Параллельное и последовательное соединение проводников.
28. Магнитное поле. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции.
29. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца.
30. Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость.
31. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
32. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
33. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
34. Колебательный контур. Период собственных колебаний контура.
35. Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока.
36. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
37. Скорость света и закон сложения скоростей. Основные постулаты СТО.
38. Развитие представлений о природе света. Законы геометрической оптики.
39. Монохроматичность. Интерференция света. Когерентность.
40. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера.
41. Поляризация света. Анализатор. Закон Малюса.
42. Дисперсия света. Спектры.
43. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела.

44. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия кванта света.
45. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света.
46. Волновые свойства частиц. Физический смысл волн де-Бройля.
47. Понятие о волновой функции. Физический смысл уравнения Шредингера.
48. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
49. Модели атома. Постулаты Бора.
50. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули.
51. Понятие об индуцированном излучении. Оптические квантовые генераторы.
52. Заряд и масса атомных ядер. Спин и магнитный момент ядра.
53. Состав ядра. Энергия связи ядра. Ядерные силы.
54. Радиоактивное излучение и его виды.
55. Классификация элементарных частиц.

### Тестовые задания

#### ЗАДАНИЕ N 1 (выберите один вариант ответа)

Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью  $\vec{v}$ . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости  $v_\tau$  от времени ( $\vec{\tau}$  — единичный вектор положительного направления,  $v_\tau$  — проекция  $\vec{v}$  на это направление). При этом вектор полного ускорения на рис. 2 имеет направление ...

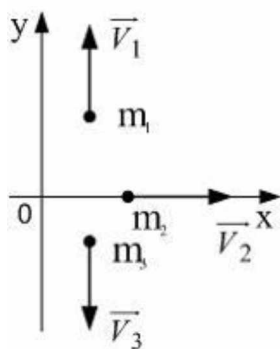


#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	4	2)	1
3)	3	4)	2

#### ЗАДАНИЕ N 2 (выберите один вариант ответа)

Система состоит из трех шаров с массами  $m_1=1$  кг,  $m_2=2$  кг,  $m_3=3$  кг, которые движутся так, как показано на рисунке



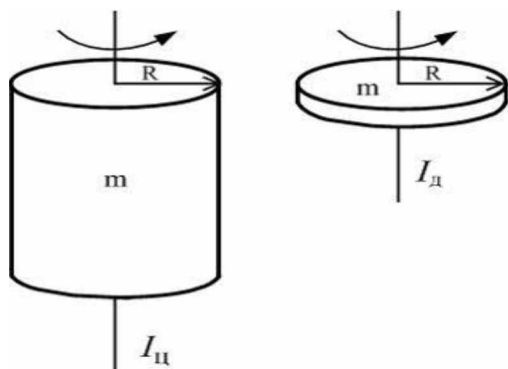
Если скорости шаров равны  $v_1=3$  м/с,  $v_2=2$  м/с,  $v_3=1$  м/с, то величина скорости центра масс этой системы в м/с равна ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	$\frac{5}{3}$	2)	4
3)	$\frac{2}{3}$	4)	10

**ЗАДАНИЕ N 3** (выберите один вариант ответа)

Диск и цилиндр имеют одинаковые массы и радиусы (рис.). Для их моментов инерции справедливо соотношение...



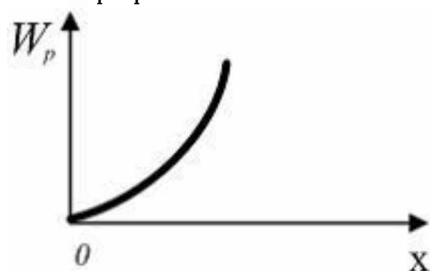
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	$I_{ц} < I_{д}$	2)	$I_{ц} > I_{д}$
3)	$I_{ц} = I_{д}$		

**ЗАДАНИЕ N 4** (выберите один вариант ответа)

В потенциальном поле сила  $\vec{F}$  пропорциональна градиенту потенциальной энергии  $W_p$ .

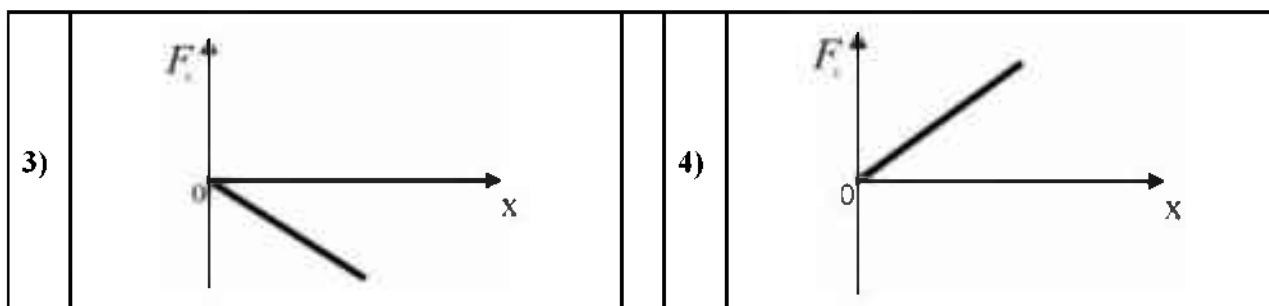
Если график зависимости потенциальной энергии  $W_p$  от координаты  $x$  имеет вид



то зависимость проекции силы  $F_x$  на ось  $X$  будет....

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)		2)	
----	--	----	--



**ЗАДАНИЕ N 5** (выберите один вариант ответа)

Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковы, то...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

<b>1)</b>	выше поднимется полый цилиндр
<b>2)</b>	выше поднимется сплошной цилиндр
<b>3)</b>	оба тела поднимутся на одну и ту же высоту

**ЗАДАНИЕ N 6** (выберите один вариант ответа)

Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью  $V=0,8c$  ( $c$  – скорость света в вакууме). Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, параллельного направлению движения, в положение 2, перпендикулярное этому направлению. Тогда длина стержня с точки зрения другого космонавта ...

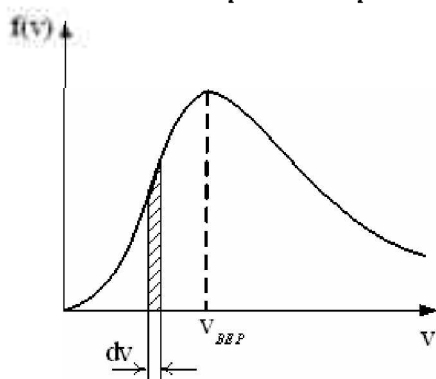
**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

<b>1)</b>	изменится от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2
<b>2)</b>	равна 1,0 м при любой его ориентации
<b>3)</b>	изменится от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2
<b>4)</b>	изменится от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2

**ЗАДАНИЕ N 7** (выберите один вариант ответа)

На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где

$f(v) = \frac{dN}{Ndv}$  – доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от  $v$  до  $v+dv$  в расчете на единицу этого интервала.



Для этой функции верным утверждением является...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

<b>1)</b>	с ростом температуры площадь под
<b>2)</b>	с ростом температуры величина мак-

	кривой растёт			сумма растёт
3)	с ростом температуры максимум кривой смещается вправо			

**ЗАДАНИЕ N 8** (выберите один вариант ответа)

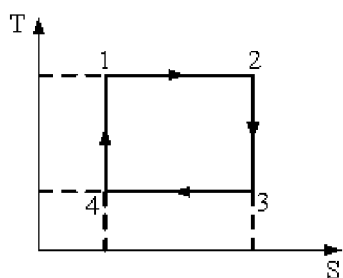
Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре  $T$  зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	$\frac{5}{2}kT$	2)	$\frac{7}{2}kT$
3)	$\frac{1}{2}kT$	4)	$\frac{3}{2}kT$

**ЗАДАНИЕ N 9** (выберите один вариант ответа)

На рисунке изображен цикл Карно в координатах  $(T, S)$ , где  $S$  – энтропия. Теплота подводится к системе на участке ...

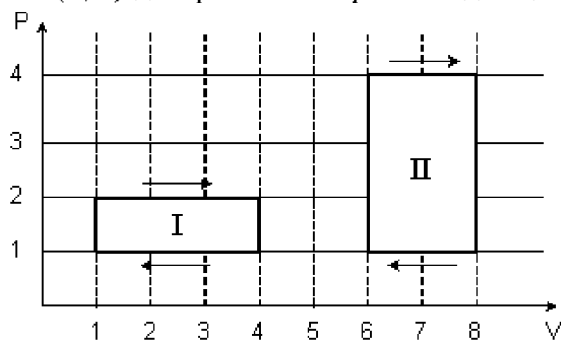


**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	3 – 4	2)	2 – 3
3)	4 – 1	4)	1 – 2

**ЗАДАНИЕ N 10** (выберите один вариант ответа)

На  $(P, V)$ -диаграмме изображены два циклических процесса.



Отношение работ, совершенных в каждом цикле  $A_I/A_{II}$ , равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	-2	2)	1/2
----	----	----	-----



3)	2	4)	-1/2
----	---	----	------

**ЗАДАНИЕ N 11** (выберите один вариант ответа)

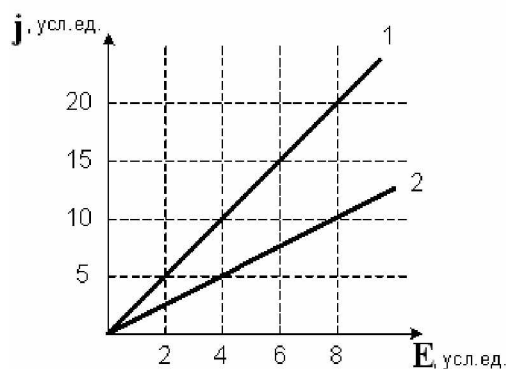
Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $+q$  за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля  $\vec{E}$  через поверхность сферы...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	не изменится	2)	уменьшится
3)	увеличится		

**ЗАДАНИЕ N 12** (выберите один вариант ответа)

На рисунке представлена зависимость плотности тока  $\vec{j}$ , протекающего в проводниках 1 и 2, от напряженности электрического поля  $E$ .



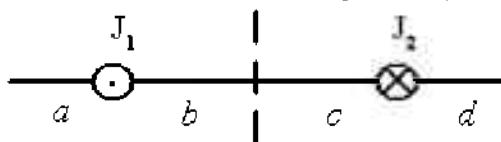
Отношение удельных проводимостей этих элементов  $s_1/s_2$  равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	2	2)	4
3)	1/4	4)	1/2

**ЗАДАНИЕ N 13** (выберите один вариант ответа)

На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем  $J_1=2J_2$ . Индукция  $\vec{B}$  результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала....

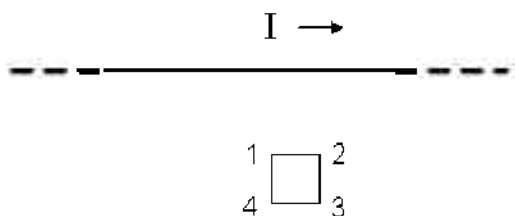


**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	$d$	2)	$a$
3)	$b$	4)	$c$

**ЗАДАНИЕ N 14** (выберите один вариант ответа)

На рисунке показан длинный проводник с током, около которого находится небольшая проводящая рамка.



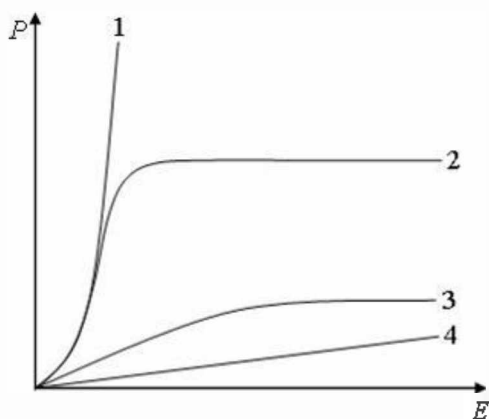
При **выключении** в проводнике тока заданного направления, в рамке...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	возникнет индукционный ток в направлении 1-2-3-4	2)	возникнет индукционный ток в направлении 4-3-2-1
3)	индукционного тока не возникнет		

**ЗАДАНИЕ N 15** (выберите один вариант ответа)

На рисунке представлены графики, отражающие характер зависимости поляризованности  $P$  диэлектрика от напряженности поля  $E$ .



Укажите зависимость, соответствующую **неполярным** диэлектрикам.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	3	2)	2
3)	1	4)	4

**ЗАДАНИЕ N 16** (выберите один вариант ответа)

Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S}$$

$$\int_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV$$

$$\int_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

Следующая система уравнений:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\int_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = 0$$

$$\int_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

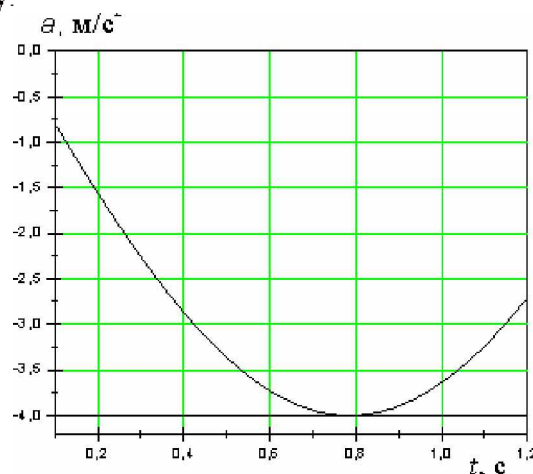
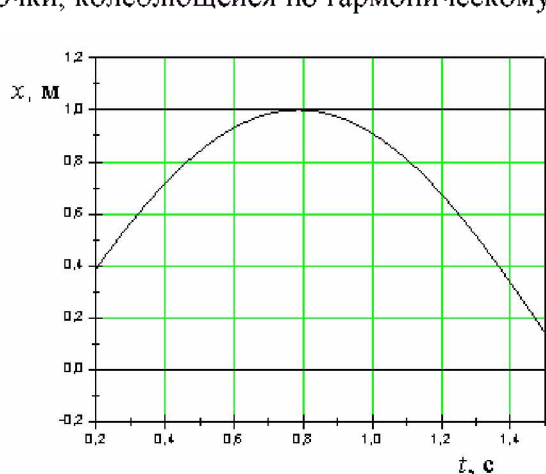
справедлива для переменного электромагнитного поля ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	в отсутствие заряженных тел	2)	в отсутствие токов проводимости
3)	в отсутствие заряженных тел и токов проводимости	4)	при наличии заряженных тел и токов проводимости

**ЗАДАНИЕ N 17** (выберите один вариант ответа)

На рисунках изображены зависимости от времени координаты и ускорения материальной точки, колеблющейся по гармоническому закону.



Циклическая частота колебаний точки равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	$3 \text{ с}^{-1}$	2)	$1 \text{ с}^{-1}$
3)	$4 \text{ с}^{-1}$	4)	$2 \text{ с}^{-1}$

**ЗАДАНИЕ N 18** (выберите один вариант ответа)

Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми перио-

дами и равными амплитудами  $A_0$ . При разности фаз  $\Delta\varphi = \frac{3\pi}{2}$  амплитуда результирующего

колебания равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	$2A_0$	2)	$\frac{5}{2}A_0$
3)	$A_0\sqrt{2}$	4)	0

**ЗАДАНИЕ N 19** (выберите один вариант ответа)

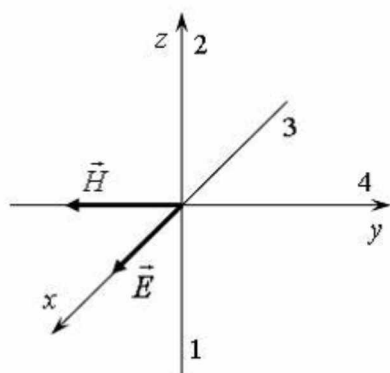
Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид  $\xi = 0,01\sin(10^3t - 2x)$ . Тогда скорость распространения волны (в м/с) равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	1000	2)	2
3)	500		

**ЗАДАНИЕ N 20** (выберите один вариант ответа)

На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического ( $\vec{E}$ ) и магнитного ( $\vec{H}$ ) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	3	2)	4
3)	1	4)	2

**ЗАДАНИЕ N 21** (выберите один вариант ответа)

Если закрыть  $n$  открытых зон Френеля, а открыть только первую, то амплитудное значение вектора напряженности электрического поля...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	увеличится в 2 раза	2)	уменьшится в 2 раза
3)	увеличится в $n$ раз	4)	не изменится

**ЗАДАНИЕ N 22 (выберите один вариант ответа)**

На идеальный поляризатор падает свет интенсивности  $J_{ест}$  от обычного источника. При вращении поляризатора вокруг направления распространения луча интенсивность света за поляризатором

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	меняется от $J_{ест}$ до $J_{max}$	2)	не меняется и равна $\frac{1}{2}J_{ест}$
3)	не меняется и равна $J_{ест}$	4)	меняется от $J_{min}$ до $J_{max}$

**ЗАДАНИЕ N 23 (выберите один вариант ответа)**

Абсолютно черное тело и серое тело имеют одинаковую температуру. При этом интенсивность излучения...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	определяется площадью поверхности тела	2)	больше у абсолютно черного тела
3)	одинаковая у обоих тел	4)	больше у серого тела

**ЗАДАНИЕ N 24 (выберите один вариант ответа)**

Давление света зависит от ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	степени поляризованности света	2)	показателя преломления вещества, на которое падает свет
3)	энергии фотона	4)	скорости света в среде

**ЗАДАНИЕ N 25 (выберите один вариант ответа)**

Установить соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода, их физическому смыслу:

1.  $n$  А. определяет ориентации электронного облака в пространстве
2.  $l$  Б. определяет форму электронного облака
3.  $m$  В. определяет размеры электронного облака
- Г. собственный механический момент

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	1-В, 2-Б, 3-А	2)	1-В, 2-А, 3-Г
3)	1-Г, 2-Б, 3-А	4)	1-А, 2-Б, 3-В

**ЗАДАНИЕ N 26 ( выберите один вариант ответа)**

Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наименьшей скоростью обладает ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	протон	2)	позитрон
3)	$\alpha$ -частица	4)	нейтрон

ЗАДАНИЕ N 27 (выберите один вариант ответа)

Установите соответствие уравнений Шредингера их физическому смыслу:

1. нестационарное

А. 
$$\nabla \psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E + \frac{ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} \right) \psi = 0$$

2. стационарное для микрочастицы в потенциальной одномерной яме

Б. 
$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E - \frac{m\omega^2 x^2}{2} \right) \psi = 0$$

3. стационарное для электрона в атоме водорода

В. 
$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$$

4. стационарное для гармонического осциллятора

Г. 
$$-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi + U\psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t}$$

Д. 
$$\nabla \psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$$

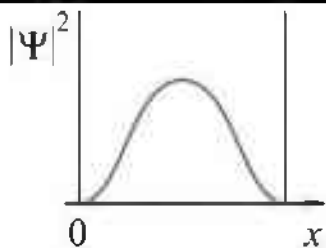
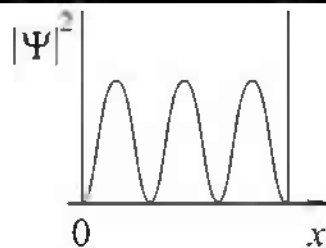
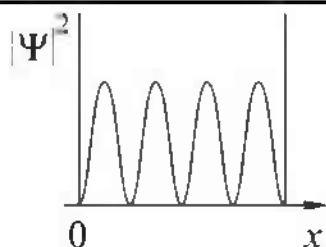
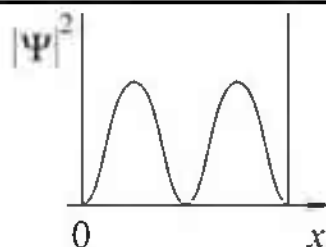
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б	2)	1-А, 2-Б, 3-Г, 4-В
3)	1-В, 2-Б, 3-А, 4-Д	4)	1-Г, 2-Б, 3-А, 4-В

ЗАДАНИЕ N 28 (выберите один вариант ответа)

На рисунках приведены картины распределения плотности вероятности нахождения микрочастицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Состоянию с квантовым числом  $n=4$  соответствует ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)		2)	
3)		4)	

**ЗАДАНИЕ N 29 (выберите один вариант ответа)**

При  $\alpha$ -распаде значение зарядового числа  $Z$  меняется ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	на два	2)	на четыре
3)	не меняется	4)	на три

**ЗАДАНИЕ N 30 (выберите один вариант ответа)**

Сколько  $\alpha$  – и  $\beta^-$  – распадов должно произойти, чтобы  ${}^{238}_{92}\text{U}$  превратился в стабильный изотоп свинца  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ .

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	6 $\alpha$ – и распадов 8 $\beta^-$ – распадов	2)	10 $\alpha$ – и распадов 4 $\beta^-$ – распадов
3)	8 $\alpha$ – распадов и 6 $\beta^-$ – распадов	4)	9 $\alpha$ – и распадов 5 $\beta^-$ – распадов

**ЗАДАНИЕ N 31 ( выберите один вариант ответа)**

Реакция  $\mu^- \rightarrow e^- + \nu_e + \nu_\mu$  не может идти из-за нарушения закона сохранения ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	барионного заряда	2)	лептонного заряда
3)	электрического заряда	4)	спинового момента импульса

**ЗАДАНИЕ N 32 (выберите один вариант ответа)**

В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	нейтроны	2)	фотоны
3)	нейтрино		

**Перечень лабораторных работ**

7. Лабораторная работа № 1.2 механические колебания
8. Лабораторная работа № 1.4 адиабатический процесс
9. Лабораторная работа № 2.1 теорема остроградского – гаусса для электростатического поля в вакууме
10. Лабораторная работа № 2.2 исследование зависимости мощности и к.п.д. источника постоянного тока от внешней нагрузки
11. Лабораторная работа № 2.3 магнитное поле
12. Лабораторная работа № 2.5 электромагнитная индукция
13. Лабораторная работа №3.2 изучение дифракции френгофера от одной щели
14. Лабораторная работа № 3.4 определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле

### Перечень задач

1. Материальная точка движется прямолинейно. Уравнение движения  $S = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$  ( $S$  — в метрах,  $t$  — в секундах). Каковы скорость и ускорение точки в моменты времени  $t_1 = 0$ ,  $t_2 = 9$  с? Каковы средние величины скорости и ускорения за первые 9 секунд движения, если для Вашего варианта  $A = 3$  м,  $B = 3$  м/с,  $C = 2$  м/с<sup>2</sup>,  $D = 0$ ?
2. Диск вращается согласно уравнению  $\varphi = a + bt + ct^2 + dt^3$ , где  $\varphi$  — угол поворота радиуса в радианах,  $t$  — время в секундах. Определить угловую скорость и ускорение в моменты времени  $t_1 = 12$  с и  $t_2 = 14$  с. Каковы средние значения угловой скорости и углового ускорения в промежутке времени от  $t_1 = 12$  до  $t_2 = 14$  с включительно, если для Вашего варианта  $a = 2$ ,  $b = 3$  с<sup>-1</sup>,  $c = 0.2$  с<sup>-2</sup>,  $d = 0.02$  с<sup>-3</sup>?
3. Используя данные предыдущей задачи определить: 1) частоту вращения диска в момент времени  $t_2$  в об/с и об/мин; 2) в момент времени  $t_2$  определить скорость, нормальное, тангенциальное и полное ускорение точек, находящихся на расстоянии 11 см от оси вращения.
4. С каким ускорением по наклонной плоскости будет двигаться брусок массой 2 кг, если он приводится в движение грузом массой 1 кг, привязанным к нити, которая переброшена через блок, закрепленный на верхнем конце наклонной плоскости? Угол наклона плоскости к горизонтали  $30^\circ$ , а коэффициент трения бруска о плоскость 0.15.
5. На конце однородного медного стержня длиной 30 см и диаметром 1 см укреплен алюминиевый шарик радиусом 5 см. Вычислить момент инерции системы относительно оси, проходящей через конец стержня и перпендикулярно к нему. С каким угловым ускорением будет двигаться эта система, если на нее будет действовать момент сил 2 Н·м?
6. Под действием постоянного момента сил 20 Н·м тело начало вращаться и сделало 200 полных оборотов. Определить работу момента сил, если его направление совпадает с направлением угловой скорости. За какой промежуток времени тело сделало 200 оборотов?
7. Из орудия массой 1200 кг вылетел снаряд массой 10 кг со скоростью 1000 м/с под углом  $60^\circ$  к горизонту. Найти скорость отдачи.
8. Горизонтальная платформа массой 80 кг вращается вокруг вертикальной оси, делая 100 об/мин. В центре платформы стоит человек и держит в расставленных руках гири, какое число оборотов в минуту будет делать платформа, если человек, опустив руки, уменьшит свой момент инерции от 2.96 до 0.98 кг·м<sup>2</sup>? Платформу считать круглым однородным диском.
9. Сплошной однородный диск массой 1 кг катится по горизонтальной плоскости. Скорость его центра инерции равна 2 м/с. На какую высоту он поднимется по наклонной плоскости?
10. При давлении 10 атмосфер плотность кислорода равна 12.2 кг/м<sup>3</sup>. Определить температуру газа.
11. При сжатии 0.5 кг кислорода при постоянном давлении была произведена работа, равная 600 Дж. Как и на сколько градусов изменилась температура газа?
12. Используя данные задачи 11, определить изменение внутренней энергии газа и теплоту, сообщенную газу.



13. На двух тонких шелковых нитях длиной 45 см подвешены два маленьких соприкасающихся шарика массой по 0.001 г. На какой угол разойдутся нити, если шарикам сообщить одинаковые заряды по  $3.2 \cdot 10^{-10}$  Кл?

14. Электростатическое поле создается зарядом  $q_1 = 3.2 \cdot 10^{-8}$  Кл. Найти работу сил поля по переносу электрона из точки, расположенной на расстоянии 10 м от заряда  $q_1$ , в точку, расположенную на расстоянии 10 см от заряда  $q_1$ .

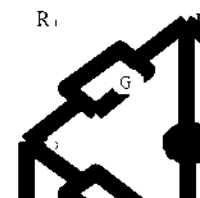
15. На расстоянии 3 см от точечного заряда 4 нКл, находящегося в жидком диэлектрике, напряженность поля равна 10 кВ/м. Какова относительная диэлектрическая проницаемость этого диэлектрика?

16. В плоском горизонтально расположенном конденсаторе, расстояние между пластинами которого  $d = 1$  см, находится заряженная капелька массой  $m = 5 \cdot 10^{-11}$  г. При отсутствии электрического поля капелька вследствие сопротивления воздуха падает с некоторой постоянной скоростью. Если к пластинам конденсатора приложить разность потенциалов  $\Delta \varphi = 600$  В, то капелька падает вдвое медленнее. Найти заряд капельки.

17. В вершинах квадрата со стороной 20 см находятся 2 отрицательных и 2 положительных заряда, абсолютные величины которых одинаковы и равны  $3.2 \cdot 10^{-8}$  Кл. Найти напряженность и потенциал суммарного поля в точке пересечения диагоналей.

18. Сила тока в проводнике сопротивлением 21 Ом изменяется во времени по закону  $I = 100 - 2t$ , где  $I$  – выражено в амперах, а  $t$  – в секундах. Найти: 1) закон изменения напряжения на проводнике от времени; 2) заряд, прошедший через проводник за промежуток времени от  $t_1 = 2$  с до  $t_2 = 5$  с; 3) количество теплоты выделившееся в проводнике за этот промежуток времени.

19. Найти силу тока в отдельных ветвях мостика Уитстона при условии, что сила тока, идущего через гальванометр, равна нулю. ЭДС источника тока 2 В;  $R_1 = 30$  Ом;  $R_2 = 45$  Ом;  $R_3 = 200$  Ом. Сопротивлением источника тока пренебречь.



20. Протон и электрон, двигаясь с одинаковой скоростью, попадают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям поля. Определить отношение радиусов кривизны траектории частиц. Принять, что масса протона в 1840 раз больше массы электрона. К задаче приложить рисунок.

21. В цепь переменного тока частотой 50 Гц и эффективным напряжением 220 В включены последовательно емкость 35,4 мкФ, активное сопротивление 100 Ом и индуктивность 0,7 Гн. Найти полное сопротивление цепи и мощность, которую ток развивает в данной цепи.

22. На дне сосуда, наполненного водой ( $n = 1,33$ ) до высоты  $h = 25$  см, находится точечный источник света. На поверхности воды плавает непрозрачная пластинка так, что центр пластинки находится над источником света. Определите минимальный диаметр пластинки, при котором свет не пройдет сквозь поверхность воды.

23. Вертикальную мыльную пленку наблюдают в отраженном свете через желтое стекло (0,6 мкм) и через зеленое стекло (0,5 мкм). Найти расстояние между соседними зелеными полосами, если расстояние между соседними желтыми полосами равно 2 мм.

24. Определите энергию фотона, при которой его эквивалентная масса равна массе покоя электрона. Ответ выразите в электрон-вольтах.

25. Какой изотоп образуется из  ${}_{92}\text{U}^{233}$  после двух  $\alpha$  - распадов и одного  $\beta$  - распада. Определить постоянную распада и активность 0,1 г этого изотопа, если период полураспада равен  $1,6 \cdot 10^5$  лет.

*Третий этап (высокий уровень)*

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

### Текущий контроль

#### Перечень вопросов

1. Механическое движение. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение.
2. Кинематика поступательного движения. Скорость и ускорение.
3. Частные случаи поступательного движения.
4. Основные уравнения кинематики поступательного движения.
5. Кинематика вращательного движения.
6. Тангенциальная и нормальная составляющая ускорения.
7. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение.
8. Связь между линейными и угловыми величинами.
9. Частные случаи вращательного движения.
10. Основные уравнения кинематики вращательного движения.
11. Динамика поступательного движения. Масса, импульс, сила.
12. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
13. Второй закон Ньютона. Вес тела. Силы трения, упругости, тяжести.
14. Принцип относительности Галилея. Третий закон Ньютона.
15. Закон всемирного тяготения.
16. Работа, работа переменной силы.
17. Кинетическая и потенциальная энергии.
18. Механическая мощность.
19. Динамика вращательного движения.
20. Момент силы, условие равновесия тела, имеющего ось вращения.
21. Момент инерции твердого тела.
22. Способы определения момента инерции, теорема Штейнера.
23. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса.
24. Работа момента силы. Кинетическая энергия вращающегося тела.
25. Силы внутренние и внешние. Замкнутые системы.
26. Закон сохранения импульса и момента импульса замкнутой системы.
27. Консервативные системы. Закон сохранения полной механической энергии.
28. Механические колебания. Уравнения гармонических колебаний.
29. Математический маятник. Пружинный маятник. Период колебаний маятника.
30. Вынужденные колебания. Резонанс. Затухающие колебания.
31. Волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны.
32. Гидростатическое и гидродинамическое давление. Закон Паскаля.
33. Течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи.
34. Уравнение Бернулли.
35. Течение вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течение.
36. Закон Пуазейля. Уравнение Ньютона.
37. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
38. Модели газа для решения задач МКТ и термодинамики.
39. Основное уравнение МКТ.
40. Молекулярно-кинетическое толкование температуры.

41. Изопроцессы в газах. Закон Дальтона.
42. Явление переноса: диффузия, вязкость, теплопроводность.
43. Энергия, теплота, работа в термодинамике.
44. Внутренняя энергия. Виды теплообмена.
45. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости: распределение энергии по степеням свободы.
46. I начало термодинамики.
47. Работа газа в изопроцессах.
48. Адиабатический процесс.
49. Термодинамическая вероятность и энтропия.
50. Изменение энтропии.
51. II начало термодинамики.
52. Тепловые машины. Цикл Карно.
53. Электрический заряд. Свойства заряда.
54. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил.
55. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
56. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.
57. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса.
58. Проводники в электростатическом поле.
59. Сверхпроводимость.
60. Диэлектрики в электростатическом поле.
61. Диэлектрическая проницаемость.
62. Потенциальная энергия.
63. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции потенциалов.
64. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.
65. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
66. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС.
67. Закон Джоуля-Ленца.
68. Параллельное и последовательное соединение проводников.
69. Разветвленная электрическая цепь. Правила Кирхгофа.
70. Электрический ток в жидкостях. Закон Фарадея.
71. Электрический ток в газах. Плазма и ее свойства.
72. Электрический ток в вакууме.
73. Магнитное поле.
74. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции.
75. Закон Био-Савара-Лапласа.
76. Магнитные поля простейших конфигураций токов.
77. Закон Ампера. Взаимодействие проводников с током.
78. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
79. Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость.
80. Диа-, пара-, ферромагнетики.
81. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
82. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
83. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
84. Электромагнитные колебания.
85. Колебательный контур. Период собственных колебаний контура.
86. Вынужденные электрические колебания.
87. Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока.
88. Индуктивное, емкостное и полное сопротивление цепи переменного тока.
89. Волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны.
90. Звук. Скорость звука в различных средах. Ультразвук и инфразвук.
91. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

92. Скорость света и закон сложения скоростей. Основные постулаты СТО.
93. Относительность одновременности и длины. Релятивистские преобразования координат.
94. Релятивистский закон сложения скоростей. Соотношение между релятивистской и ньютоновской механикой.
95. Развитие представлений о природе света. Законы геометрической оптики.
96. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение.
97. Линза. Формула тонкой линзы.
98. Монохроматичность. Интерференция света. Когерентность. Применение интерференции.
99. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
100. Поляризация света. Анализатор. Закон Малюса. Методы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляризации.
101. Дисперсия света. Спектры.
102. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела.
103. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия кванта света.
104. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
105. Давление света.
106. Волновые свойства частиц. Физический смысл волн де-Бройля.
107. Понятие о волновой функции. Физический смысл уравнения Шредингера.
108. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
109. Движение свободной частицы. Частица в потенциальной яме прямоугольной формы.
110. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
111. Модели атома. Постулаты Бора.
112. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули.
113. Рентгеновские спектры. Тормозные и характеристические рентгеновские лучи. Молекулярные спектры.
114. Спонтанное излучение и поглощение света. Люминесценция.
115. Понятие об индуцированном излучении. Оптические квантовые генераторы. Лазерное излучение и его свойства.
116. Заряд и масса атомных ядер. Спин и магнитный момент ядра.
117. Состав ядра. Энергия связи ядра. Ядерные силы.
118. Радиоактивное излучение и его виды. Правила смещения при радиоактивном распаде.
119. Основной закон радиоактивного распада. Активность и ее измерение. Гамма-лучи.
120. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
121. Два подхода к структуре элементарных частиц. Понятие о космических лучах и их свойствах. Классификация элементарных частиц.
122. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства. Античастицы.
123. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц.
124. Классификация взаимодействий в ядерной физике. Современная физическая картина мира.

### Тестовые задания

#### ЗАДАНИЕ N 1 (приведите правильный ответ)

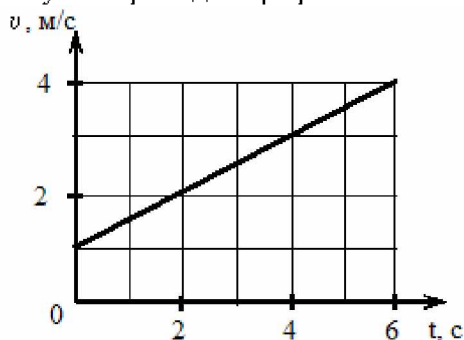
Тело массы  $m = 100$  г бросили с поверхности земли с начальной скоростью  $v_0 = 10$  м/с под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Если пренебречь сопротивлением воздуха, средняя мощность, развиваемая силой тяжести за время падения тела на землю, равна ...

**ЗАДАНИЕ N 2 (приведите правильный ответ)**

Частица движется в двумерном поле, причем ее потенциальная энергия задается функцией  $U = -2xy$ . Работа сил поля по перемещению частицы (в Дж) из точки С (1, 1, 1) в точку В (2, 2, 2) равна ... (Функция  $U$  и координаты точек заданы в единицах СИ.)

**ЗАДАНИЕ N 3 (приведите правильный ответ)**

На рисунке приведен график зависимости скорости тела  $v$  от времени  $t$ .



Если масса тела равна 2 кг, то сила (в Н), действующая на тело, равна ...

**ЗАДАНИЕ N 4 (приведите правильный ответ)**

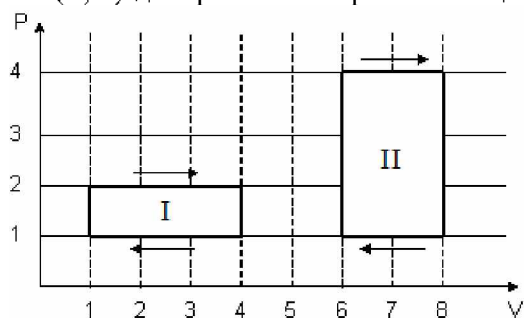
На черную пластинку падает поток света. Если число фотонов, падающих на единицу площади поверхности в единицу времени, увеличить в 4 раза, а черную пластинку заменить зеркальной, то световое давление увеличится в \_\_\_\_\_ раз.

**ЗАДАНИЕ N 5 (приведите правильный ответ)**

При наблюдении интерференции фиолетового света в опыте Юнга расстояние между соседними темными полосами на экране равно 2 мм. Если источник фиолетового света заменить источником красного света, длина волны которого в 1,5 раза больше, то это расстояние станет равным \_\_\_\_\_ мм.

**ЗАДАНИЕ N 6 (приведите правильный ответ)**

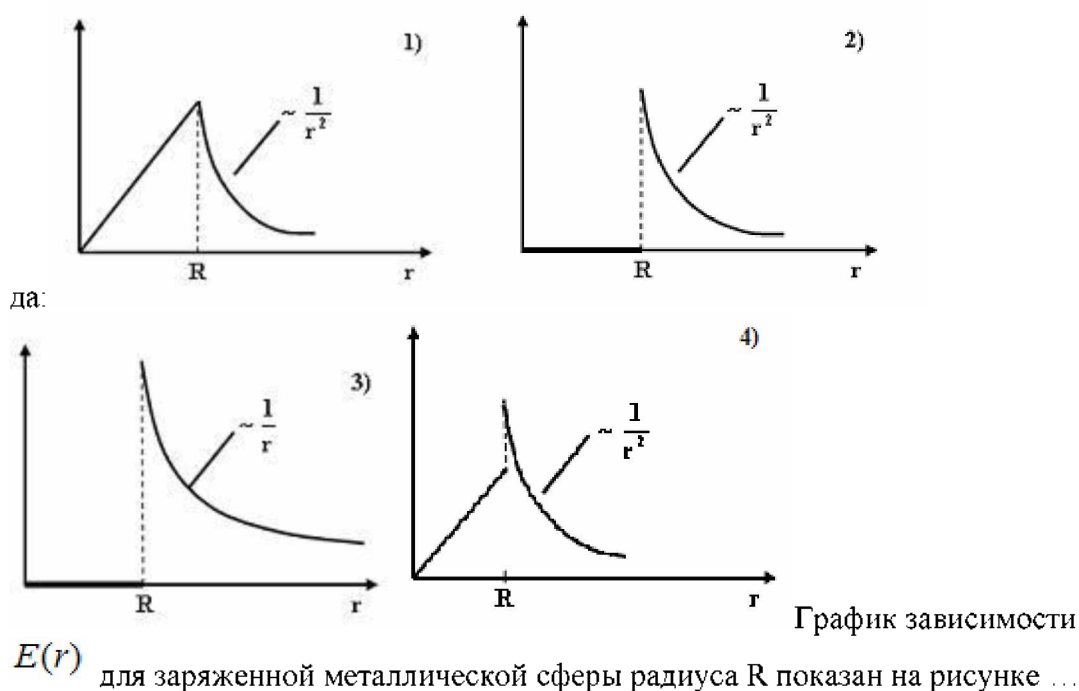
На (P, V)-диаграмме изображены 2 циклических процесса.



Отношение работ  $\frac{A_{II}}{A_I}$ , совершенных в этих циклах, равно ...

**ЗАДАНИЕ N 7 (приведите правильный ответ)**

На рисунках представлены графики зависимости напряженности поля  $E(r)$  для различных распределений заря-



**ЗАДАНИЕ N 8 (приведите правильный ответ)**

Частица совершила перемещение по некоторой траектории из точки 1 с радиус-вектором  $\vec{r}_1 = \vec{i} - 3\vec{j}$  в точку 2 с радиус-вектором  $\vec{r}_2 = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ . При этом на нее действовала сила  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$  (радиус-векторы  $\vec{r}_1$ ,  $\vec{r}_2$  и сила  $\vec{F}$  заданы в единицах СИ). Работа, совершенная силой  $\vec{F}$ , равна ...

**ЗАДАНИЕ N 9 (приведите правильный ответ)**

Если в электромагнитной волне, распространяющейся в среде с показателем преломления  $n = 2$ , значения напряженностей электрического и магнитного полей соответственно равны

$$E = 750 \frac{\text{В}}{\text{м}}, \quad H = 2 \frac{\text{А}}{\text{м}}$$

, то объемная плотность энергии составляет

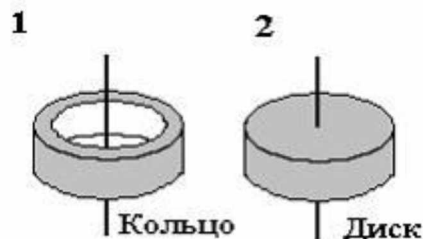
\_\_\_\_\_  $\frac{\text{мкДж}}{\text{м}^3}$ .

**ЗАДАНИЕ N 10 (приведите правильный ответ)**

В колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивности  $L = 10 \text{ Гн}$ , конденсатора  $C = 10 \text{ мкФ}$  и сопротивления  $R = 5 \text{ Ом}$ , время релаксации в секундах равно ...

**ЗАДАНИЕ N 11 (приведите правильный ответ)**

На рисунке показаны тела одинаковой массы и размеров, вращающиеся вокруг верти-



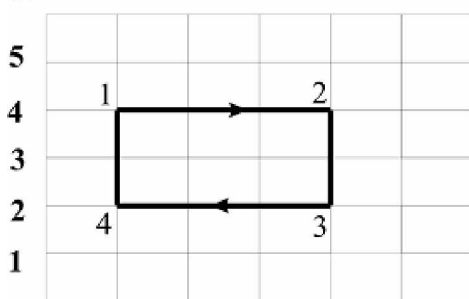
кальной оси с одинаковой частотой.

Момент им-

пульса первого тела  $L_1 = 0,1$  Дж·с. Если  $m = 1$  кг,  $R = 10$  см, то кинетическая энергия второго тела (в мДж) равна ...

**ЗАДАНИЕ N 12 (приведите правильный ответ)**

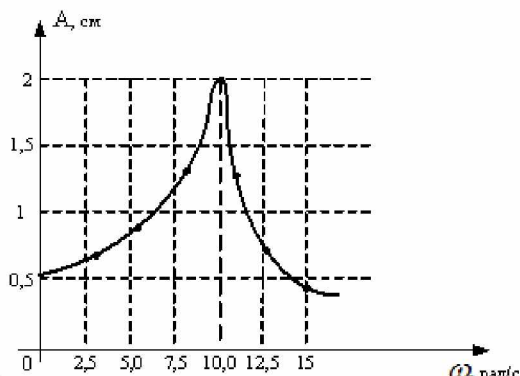
Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на ри-



сунке. Отношение работы газа за цикл к работе при охлаждении газа по модулю равно ...

**ЗАДАНИЕ N 13 (приведите правильный ответ)**

На рисунке представлена зависимость амплитуды вынужденных колебаний математического маятника от частоты внешней силы при слабом затуха-



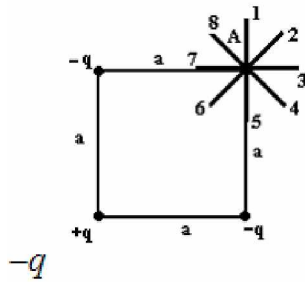
нии. Длина нити маятника (в см) равна ...

**ЗАДАНИЕ N 14 (приведите правильный ответ)**

Если увеличить в 2 раза амплитуду волны и при этом увеличить в 2 раза скорость распространения волны (например, при переходе из одной среды в другую), то плотность потока энергии увеличится в \_\_\_\_\_ раз.

**ЗАДАНИЕ N 15 (приведите правильный ответ)**

Электростатическое поле создано системой точечных зарядов  $-q$ ,  $+q$  и



$-q$  . Градиент потенциала поля в точке А ориентирован в направлении ...

**ЗАДАНИЕ N 16** (приведите правильный ответ)

Давление  $D$  света на поверхность, имеющую коэффициент отражения  $\rho = 0,5$ , при

$$E = 200 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$$

энергетической освещенности составляет \_\_\_\_\_ мкПа.

**ЗАДАНИЕ N 17** (приведите правильный ответ)

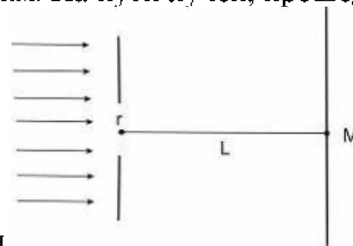
Два проводника заряжены до потенциалов 34 В и  $-16$  В. Заряд 100 нКл нужно перенести со второго проводника на первый. При этом необходимо совершить работу (в мкДж), равную ...

**ЗАДАНИЕ N 18** (приведите правильный ответ)

В упругой среде плотностью  $\rho$  распространяется плоская синусоидальная волна с частотой  $\omega$  и амплитудой  $A$ . При переходе волны в другую среду, плотность которой в 2 раза меньше, амплитуду увеличивают в 4 раза, тогда объемная плотность энергии, переносимой волной, увеличится в \_\_\_\_\_ раз(-а).

**ЗАДАНИЕ N 19** (приведите правильный ответ)

На диафрагму с круглым отверстием радиусом 2 мм падает нормально параллельный пучок света длиной волны 0,5 мкм. На пути лучей, прошедших через отверстие, на



расстоянии  $l$  м помещают экран. В отверстии диафрагмы для точки М укладываются \_\_\_\_\_ зона(-ы) Френеля.

В отверстии диафрагмы для

**ЗАДАНИЕ N 20** (приведите правильный ответ)

Отношение скоростей протона и  $\alpha$ -частицы, длины волн де Бройля которых одинаковы, равно ...

**ЗАДАНИЕ N 21** (приведите правильный ответ)

Если через интервал времени  $\tau$  осталось нераспавшимся 25% первоначального количества радиоактивных ядер, то это время равно \_\_\_\_\_ периодам(-у) полураспада.

### Перечень лабораторных работ

- Лабораторная работа № 1.1 проверка закона сохранения механической энергии



2. Лабораторная работа № 1.2 механические колебания
3. Лабораторная работа № 1.3 диффузия в газах
4. Лабораторная работа № 1.4 адиабатический процесс
5. Лабораторная работа № 1.5 деформация твердого тела
6. Лабораторная работа №1.6 методы определения вязкости жидкости
7. Лабораторная работа № 2.1 теорема остроградского – гаусса для электростатического поля в вакууме
8. Лабораторная работа № 2.2 исследование зависимости мощности и к.п.д. источника постоянного тока от внешней нагрузки
9. Лабораторная работа № 2.3 магнитное поле
10. Лабораторная работа № 2.4 свободные колебания в rlc контуре
11. Лабораторная работа № 2.5 электромагнитная индукция
12. Лабораторная работа № 2.6 измерение диэлектрической проницаемости
13. Лабораторная работа № 2.7 постоянный электрический ток
14. Лабораторная работа №3.1 определение радиуса кривизны линзы с помощью колец ньютона
15. Лабораторная работа №3.2 изучение дифракции фраунгофера от одной щели
16. Лабораторная работа № 3.3 определение периода кристаллической решётки методом дифракции электронов
17. Лабораторная работа № 3.4 определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле
18. Лабораторная работа № 3.5 измерение длины волны лазерного излучения

#### Перечень задач

1. Система грузов массами  $m_1 = 0,5$  кг и  $m_2 = 0,6$  кг находится в лифте, движущемся вверх с ускорением  $a = 4,9$  м/с<sup>2</sup>. Определите силу натяжения нити, если коэффициент трения между грузом массы  $m_1$  и опорой 0,1.
2. Тело массой  $m = 5$  кг падает с высоты  $h = 20$  м. Определите сумму потенциальной и кинетической энергий тела в точке, находящейся от поверхности Земли на высоте 5 м. Трением тела о воздух пренебречь. Сравните эту энергию с первоначальной энергией тела.
3. Два шара массами 9 кг и 12 кг подвешены на нитях длиной 1,5 м. Первоначально шары соприкасаются между собой, затем меньший шар отклонили на угол  $\alpha = 30^\circ$  и отпустили. Считая удар неупругим, определите высоту  $h$ , на которую поднимутся оба шара после удара.
4. Точка совершает гармонические колебания с амплитудой  $A = 10$  см и периодом  $T = 5$  с. Определите для точки: 1) максимальную скорость; 2) максимальное ускорение.
5. Средняя квадратичная скорость некоторого газа при нормальных условиях равна 480 м/с. Сколько молекул содержит 1 г этого газа?
6. Определите показатель адиабаты  $\gamma$  для смеси газов, содержащей гелий массой 8 г и водород массой 2 г.
7. Определите напряженность электростатического поля в точке расположенной вдоль прямой, соединяющей заряды  $Q_1 = 10$  нКл и  $Q_2 = -8$  нКл и находящейся на расстоянии 8 см от отрицательного заряда. Расстояние между зарядами 20 см.
8. Вольтметр включенный в сеть последовательно с сопротивлением  $R_1$ , показал напряжение  $U_1 = 198$  В, а при включении последовательно с сопротивлением

$R_2 = 2R_1$  показал  $U_2 = 180$  В. Определите сопротивление  $R_1$  и напряжение в сети, если сопротивление вольтметра  $r = 900$  Ом.

9. В однородное магнитное поле с индукцией  $0,3$  Тл помещена прямоугольная рамка с подвижной стороной, длина которой  $15$  см. Определите ЭДС индукции, возникающей в рамке, если ее подвижная сторона перемещается перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью  $v = 10$  м/с.
10. При наблюдении затухающих колебаний выяснилось, что для двух последовательных колебаний амплитуда второго меньше амплитуды первого на  $60\%$ . Период затухающих колебаний  $T = 0,5$  с. Определите: 1) коэффициент затухания; 2) для тех же условий частоту незатухающих колебаний.
11. Человек с лодки рассматривает предмет, лежащий на дне водоема ( $n = 1,33$ ). Определите его глубину, если при определении "на глаз" по вертикальному направлению глубина водоема кажется равной  $1,5$  м.
12. Принимая Солнце за черное тело и учитывая, что его максимальной спектральной плотности энергетической светимости соответствует длина волны  $500$  нм, определите: 1) температуру поверхности Солнца; 2) энергию, излучаемую Солнцем в виде электромагнитных волн за  $10$  мин; 3) массу, теряемую Солнцем за это время за счет излучения.
13. Выведите зависимость между длиной волны де Бройля релятивистской частицы и ее кинетической энергией.
14. Заряженная частица, ускоренная разностью потенциалов  $U = 500$  В, имеет длину волны де Бройля  $1,282$  пм. Принимая заряд этой частицы равным заряду электрона, определите ее массу.
15. Определите работу выхода  $A$  электронов из вольфрама, если "красная граница" фотоэффекта для него  $\lambda_0 = 275$  нм.

**Критерии оценивания тестового задания (при входном рейтинге, 5 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на  $100\%$ , можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

71 –  $100\%$  от 4 до 5 баллов,

41 –  $70\%$  от 1 до 3 баллов,

0 –  $50\%$  0 баллов

**Критерии оценивания собеседования (при защите лабораторных работ 30 баллов):**

*от 26 до 30 баллов:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*от 16 до 25 баллов:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом опускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*от 6 до 15 баллов:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*От 0 до 5 баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

#### **Критерии оценивания собеседования (по ситуационным задачам 15 баллов):**

*от 13 до 15 баллов:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*От 9 до 12 баллов:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*От 4 до 8 баллов:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*От 0 до 3 баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

#### **Критерии оценивания тестового задания (при предэкзаменационном тестировании, 15 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

90 – 100% от 11 до 15 баллов,

70 – 89 % от 5 до 10 баллов,

50 – 69 % от 1 до 5 баллов,

менее 50 % 0 баллов.

#### **Критерии оценивания творческого задания (по творческому рейтингу, 5 баллов):**

Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины оценивается по следующим видам работ:

- участие в конкурсе научно-исследовательских работ – от 4 до 5 баллов,
- участие в научной конференции – от 2 до 3 баллов,
- применение творческого подхода в учебном процессе – от 0 до 1 баллов.

#### **Итоговое тестирование**

Банк тестовых заданий тестирования студентов находится на сервере Белгородского ГАУ в электронной информационно-обучающей среде, реализующей возможность дистанционного обучения (<http://www.do.belgau.edu.ru/>), и доступен по логину и паролю для каждо-

го студента, который определяется номером зачетной книжки.  
Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *экзамена*.

**Критерии оценивания на экзамене (30 баллов):**

*От 26 до 30 баллов и/или «отлично»:* студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

*От 21 до 25 баллов и/или «хорошо»:* ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

*От 16 до 20 баллов и/или «удовлетворительно»:* студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От 0 до 15 баллов и/или «неудовлетворительно»:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются

- устный опрос
- защита лабораторных работ
- решение задач
- тестовый контроль

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *вопросы к экзамену*.

*Экзамен* проводится в устной или письменной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (экзамен).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (экзамена) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины.

Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: тестирование, программированный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение ситуационных задач и др.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устный опрос, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения практических заданий.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи вопросы к экзамену, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического пе-

ревода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов